

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-213897

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)9月19日

C 02 F 3/22
B 01 F 3/04Z-7432-4D
B-6639-4G

審査請求 有 発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ダム貯水池等の曝気方法及びその装置

⑯ 特 願 昭61-54354

⑰ 出 願 昭61(1986)3月12日

⑱ 発 明 者 養 島 一 郎 岐阜市菊地町5丁目14番地
 ⑱ 発 明 者 若 松 久 竜野市竜野町柳原48の1
 ⑲ 出 願 人 株式会社 ジャバラ 大阪市城東区野江3丁目29番4号
 ⑳ 代 理 人 弁理士 大島 泰甫

明 細 書

1. 発明の名称

ダム貯水池等の曝気方法及びその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 所定の水域内において、垂直方向に比較的長く、かつ限られた一定空間を有する揚水流路を構成し、この揚水流路に、下方域から、流路全体に可及的に分散充満し得る比較的直径の小さい圧縮空気の気泡を送り込み、この揚水流路において、酸素を可及的に溶解混合させるとともに、上昇する気泡の浮揚力と、水塊の軽比重化に伴う浮力とにより、流路上方域に向う上昇流を発生せしめ、水を揚水流路を通して下方域から上方域へ連続的に送給するとともに、上方域において強制的に水平方向に拡散させ、所定の水域内全体を強制循環対流させて、水域全体の溶存酸素濃度を高めるようにしたことを特徴とするダム貯水池等の曝気方法。

(2) 揚水流路が変水層を越えて比較的長く、かつ限られた一定空間を有する特許請求の範囲第

1項記載のダム貯水池等の曝気方法。

(3) 揚水流路が変水層を越えない範囲において比較的長く、かつ限られた一定空間を有する特許請求の範囲第1項記載の曝気方法。

(4) 下方部に、深水層に開口する水の導入口を有し、上方部に導出口を有する比較的管長の長い筒状気泡塔と、この筒状気泡塔の下方部内側もしくはその近傍位置に配設され、塔内存在の水に対して比較的直径の小さい気泡を発生・供給する圧縮気体の気泡発生装置とを有し、筒状気泡塔内部において、分散状態で上昇するこの気泡により、当該水に酸素を可及的に溶解混合させるとともに同時に気泡塔上方部に向う上昇水流を生起させ、気泡塔上方部には、この上昇流で前記導出口より流出する溶存酸素濃度の高い水を、円周方向に水平に強制拡散させるインペラーを設けたことを特徴とするダム貯水池等の曝気装置。

(5) 筒状気泡塔が、変水層を越える比較的長い管長を有する特許請求の範囲第4項記載のダム貯水池等の曝気装置。

(6) 筒状気泡塔が、変水層を越えない程度の比較的長い管長を有する特許請求の範囲第4項記載のダム貯水池等の曝気装置。

(7) 筒状気泡塔が、上下方向に伸縮可能な伸縮管である特許請求の範囲第4項記載のダム貯水池等の曝気装置。

(8) インペラーを上昇水流で回転する特許請求の範囲第4項、第5項、第6項または第7項記載のダム貯水池等の曝気装置。

(9) インペラーをモーター駆動により強制回転する特許請求の範囲第4項、第5項、第6項または第7項記載のダム貯水池等の曝気装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明はダム貯水池や湖沼等の水質保全対策として用いられる曝気方法及びその装置に関するものである。

周知のごとくダム貯水池等は、気温が上昇する春期から夏期にかけては、自然に対流循環を起す秋期ないし冬期とは異なり、第1図に示すごとく

以下の小径の気泡では、その上昇速度が遅いためダム貯水池等の大容量の水域全体を強制的に対流するまでには至らず、局部的な酸素供給に止まり、本質的な水質改善を図るものではなく、著しく問題の有するところであった。

この点で特公昭42-25987号公報所載の発明に係る曝気装置は、管内に空気だめを設けて、ある一定量以上の空気がたまると、その空気塊が一気に管内を上昇することによってサイホン作用を起し、これにより水底の水塊を管内に吸い込ませるとともに、一方で吹き上げ、水面にまで揚水して当該水面上で水平方向に拡散させ、もって対流系を形成するというもので、いわば間欠式曝気装置とした点において前記装置の欠点を解消したものと見える。

しかしながらこの装置は、どちらかといえば水に対して直接、酸素を溶解させて供給する働きにおいてはきわめて乏しく、むしろ強制的な対流循環のみを生起させて、水域の混合を起し、もって成層を破壊して酸素を供給する方法を採るため、

水域が表水層E、変水層M、深水層Hと成層固定され、水域全体に渡る自然の対流循環が生起しない。従ってこの時期における深水層Hの水は、表水層Eの水と混合しなくなる等の理由から、溶存酸素(DO)濃度は著しく低下し、場合によってはゼロ状態にまで進行し、水底から栄養塩の流出や有害物の溶出が惹起するきわめて好ましくない事態に至る。

(従来の技術)

そこで従来からこの種の水質保全対策の一として、全層曝気装置が提供されてきた。例えば水底域に気泡発生装置を設け、陸上のコンプレッサーから供給される空気を直接噴出させて深水層の水のDO濃度を増大させようとするものである。この装置では通常は、水に対し、できる限り空気の溶解をし易くするために、水との接触面積を大きくするべく可及的に小径の気泡を発生させるようにしている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら一方で、気泡はある一定の大きさ

貯水池等の水域全体のDO濃度を高めるには著しく時間を要するという難点があった。しかもこの装置では、深水層の水を強制的に表水層等に混合させることから、一旦成層が固定され、深水層のDO濃度が低くもしくはゼロ状態となった後においては、表水層の水質障害を確実に招来することになってすこぶる好ましくなかった。

そこでこの発明の目的とするところは、上述の問題点を悉く解決しようとしたもので、DO濃度が低くもしくはゼロ状態にある深水層の水に対して、ダイレクトに酸素を供給して即時的もしくは局部的にDO濃度を高めることができ、しかも、所定の水域全体を均一混合し得るに足る強制的な対流循環をも同時に生起させ、水域全体において飛躍的なDO濃度の向上を図ることができる曝気方法及びその装置を提供しようとするところにある。

(問題点を解決するための手段)

上記目的達成のためこの発明は、所定の水域内において、垂直方向に比較的長く、かつ限られた

一定空間を有する揚水流路を構成し、この揚水流路に、下方域から、流路全体に可及的に分散充満し得る比較的直径の小さい圧縮空気の気泡を送り込み、この揚水流路において、酸素を可及的に溶解混合させるとともに、上昇する気泡の浮揚力と、水塊の軽比重化に伴う浮力とにより、流路上方域に向う上昇流を発生せしめ、水を揚水流路を通して下方域から上方域へ連続的に送給するとともに、上方域において強制的に水平方向に拡散させ、所定の水域内全体を強制循環対流させて、水域全体の溶存酸素濃度を高めるようにしたことを特徴とするダム貯水池等の曝気方法を採用した。またさらにこの発明は当該方法発明を実施するにあたって、下方部に、深水層に開口する水の導入口を有し、上方部に導出口を有する比較的管長の長い筒状気泡塔と、この筒状気泡塔の下方部内側もしくはその近傍位置に配設され、塔内存在の水に対して比較的直径の小さい気泡を発生・供給する圧縮気体の気泡発生装置とを有し、筒状気泡塔内部において、分散状態で上昇するこの気泡により、当

該水に酸素を可及的に溶解混合させるとともに同時に気泡塔上方部に向う上昇水流を生起させ、気泡塔上方部には、この上昇流で前記導出口より流出する溶存酸素濃度の高い水を、円周方向に水平に強制拡散させるインペラーを設けたことを特徴とするダム貯水池等の曝気装置を採用した。

(作用)

この発明は上述の様な構成を採用したことにより、深水層の水は、比較的径の気泡たる圧縮気体の溶解によって局部的、即時的にDO濃度を向上させると同時に、揚水流路たる気泡塔内において気泡の上昇に伴って当該水塊は拡散状態で上昇し、この上昇流で揚水流路から外部に流出し、さらにインペラー等の強制拡散手段によって円周方向に水平に拡散される。これによりDO濃度の乏しいもしくはゼロ状態の深水層の水に対し直接水質改善を図ると同時に、所定の水域全体の強制的な対流循環によってDO濃度の改善が図られる。なお特に所定水域を全層水域とした場合は、DO濃度の高い表水層の水塊をも深水層にまで送り込

むことになり、相乗的にDO濃度は高められる。また所定水域を深水層にのみ限れば、表水層を全く破壊せずして適切な曝気を行うことができる。
(実施例)

第1図はこの発明に係る方法を実施する際に用いる曝気装置の一実施例を示す概略図であり、全層曝気に適用した場合の使用状態を示している。

すなわち、1は下端部に、深水層Hに開口する水塊の導入口1aを有し、上端部に水塊の導出口1bを有する比較的管長の長い筒状気泡塔であり、この筒状気泡塔1の下部内側に圧縮気体の気泡発生装置2が配設されている。この気泡発生装置2は、塔内存在の水塊に対し比較的直径の小さな気泡を発生・供給するもので、その圧縮気体は地上に設置されたコンプレッサーCから移送ホースTを介して送給されている。一方、3はこの筒状気泡塔の上部に設けられたフロートであり、筒状気泡塔下方部に取り付けられたアンカー4との浮力バランスによって水域内において垂直状態に固定されている。また5は気泡塔上方部に設けられた

インペラーであり、気泡塔内部を拡散状態で上昇する水塊の上昇流によって自然に回転するようになっている。なお6はインペラー5の回転軸の軸受である。

またこの実施例では、筒状気泡塔2が上下方向に伸縮可能な伸縮管として構成されており、伸縮手段としてはジャバラ構造体7を気泡塔中間部に配設している。

従ってこの曝気装置を全層曝気に使用するにあたっては、まず水深に応じて管長を調節し、水域容量に応じて空気量及び気泡上昇速度を調節して、次にコンプレッサーCを稼働させれば、圧縮気体たる圧縮空気が気泡発生装置2内に送り込まれ、最適条件の気泡を発生させることになる。この気泡は上昇速度が早く、かつ比較的直径の小さい気泡であるため、塔内存在の水塊に充分酸素を溶解混合供給してDO濃度が高められるとともに、上昇する気泡の浮揚力により塔内占有の空気量の体積相当分上昇しかつまた比重が塔外水塊に比して軽くなるために、飛躍的な上昇流に発達する。こ

の上昇流により、再び導入口1aより新たなDO濃度の乏しい深水層Hの水が導入される一方で、導出口1bよりDO濃度の高い水が塔外に放出される。放出された当該水は、回転するインペラー5によって円周方向に水平に著しく強制拡散される。従ってこれらの水の流れによって深水層Hから表水層Eに至る水域全体に対流系が生じ、水の循環が行われるものとなる。

ところでこの実施例では、水深に応じて、さらには後述する深水層曝気式との兼用タイプとするために、管長を調節するべく筒状気泡塔を伸縮管で構成しているが、もち論これに限定されるものではない。その貯水池等の水深等に応じて管長を一定にしても差し支えない。またこの実施例ではインペラー5の回転力は塔内を上昇する水流によって与えられており、いわば自然回転のみによって拡散作用を発揮させているが、もち論モーター駆動等の強制駆動手段によって回転させてもよいのはもち論である。水域の大きさ等に応じて適宜採用すればよい。また、装置全体の固定手段もフ

ロート式を採用したこの実施例に限られるものではなく、従来より採用されてきた各種の手段を適宜採用すれば差し支えない。

ところでこの実施例に係る曝気装置は全層曝気のみならず、深水層曝気に対しても適用することができる。すなわち第2図に示すごとく、深水層Hの層厚に応じて管長を調節すれば適用し得るものである。特に深水層曝気の場合、全層曝気への適用に比して管長は短くなることからその短かさに応じて塔内に生じる上昇流は減少することになるほか、インペラー5によっても水平方向に拡散された気泡は分散するため、表水層Eはもち論、変水層Mをも破壊せずして深水層のみを対象としてダイレクトに酸素供給することができると同時に、適度な対流循環を起し、きわめて迅速に深水層曝気を行い得る。なおこの種の曝気の場合においても、管長のほか管径や、気泡発生装置から発生する気泡径ないし空気量あるいは気泡上昇速度を適宜調節することにより最適条件下で深層曝気となされるものである。

従って既述した曝気メカニズムを採用すれば、深水層のみを対象とする曝気装置の採用も充分可能である。

(発明の効果)

以上のごとくこの発明は、DO濃度が少なくもしくはゼロ状態にある深水層の水塊に対してダイレクトに圧縮気体を供給溶解させて即時もしくは局部的にDO濃度を高める機能と、所定の水域全体を均一混合し得るに足る強制的な対流循環をも生起させる機能とを同時に兼備するために、水域全体において相乗的にしかもきわめて短期間でDO濃度が高められる効果を発揮し得るに至った。従って従来から全層曝気タイプにおいて固有の問題であった深水層の水塊に対する処理時間と処理量は同時に良好に満足することとなり、従来のごとくDO濃度の低いもしくはゼロ状態の深水層を表水層に揚水して表水層の水質悪化を招来することは全くなく、しかも底面での栄養塩の蓄積を抑制等することができ、きわめて効果的な曝気を行い得るものである。また一方、深水層曝気として

も応用できるものであり、当該技術分野に資するところきわめて大きな曝気方法及びその装置を提供し得たのである。

4. 図面の簡単な説明

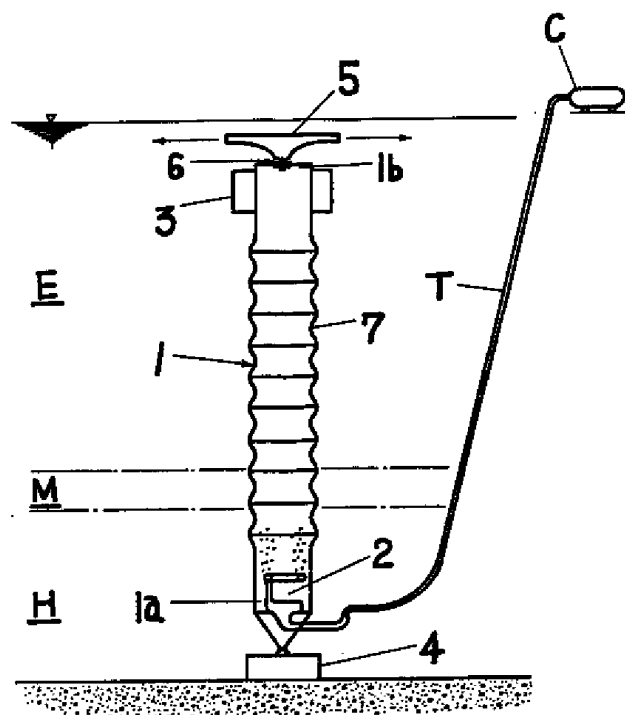
第1図はこの発明に係る曝気装置の一実施例において、全層曝気に適用した場合の使用状態を示す概略図、

第2図は同実施例において、深層曝気に適用した場合の使用状態を示す概略図である。

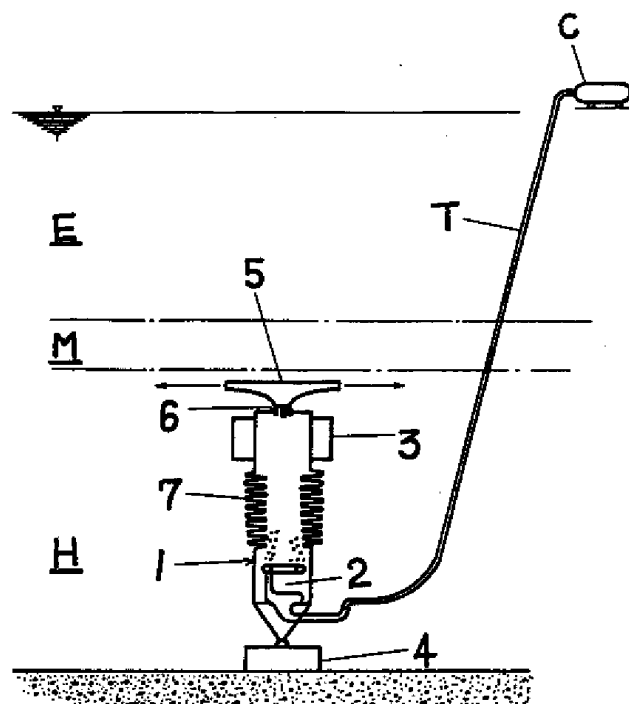
- | | |
|---------|----------|
| 1…筒状気泡塔 | 1a…導入口 |
| 1b…導出口 | 2…気泡発生装置 |
| 5…インペラー | H…深水層 |
| M…変水層 | E…表水層 |

代理人 弁理士 大島泰甫

第 1 区



第 2 图



PAT-NO: JP362213897A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62213897 A
TITLE: METHOD AND APPARATUS FOR
AERATING DAM RESERVOIR
PUBN-DATE: September 19, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MINOSHIMA, ICHIRO	
WAKAMATSU, HISASHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KK JIYABARA	N/A

APPL-NO: JP61054354
APPL-DATE: March 12, 1986

INT-CL (IPC): C02F003/22 , B01F003/04

US-CL-CURRENT: 210/220 , 261/DIG.75

ABSTRACT:

PURPOSE: To contrive to improve water quality, by forming a water lifting flow passage in a water area and sending air bubbles of compressed air into said flow passage from a lower area to dissolve and mix oxygen as much as possible.

CONSTITUTION: An air bubble generator 2 of compressed air is arranged inside the lower part of a cylindrical air bubble tower 1a having a water introducing port 1a opened to a deep water layer at the lower end part thereof and a water introducing port 1b at the upper end part thereof. Compressed air is supplied to the air bubble generator 2 from a compressor C through a transfer hose T to generate and supply air bubbles. The length of the tower 1a is regulated corresponding to the depth of water to regulate the amount of air and an air bubble rising speed corresponding to the capacity of a water area and the compressor C is operated to send compressed air to the air bubble generator 2. Generated air bubbles have a fast rising speed and oxygen is sufficiently dissolved-in and mixed with the water present in the tower to enhance DO-concn. By this method, effective aeration is performed.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio